

011388188     \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-366095/199734

Related WPI Acc No: 1996-031956; 1997-366100; 1997-418192

XRXPX Acc No: N97-304244

**Electrophotography subsystem for printing system - has processor monitoring one of several processes including light from imaging subsystem, photoreceptor's characteristics, toner dispenser's contents, and vibration from other hardware**

Patent Assignee: AGFA-GEVAERT NV (GEVA ); TEXAS INSTR INC (TEXI )

Inventor: THOMPSON E E

Number of Countries: 005 Number of Patents: 003

Patent Family:

| Patent No   | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|-------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| EP 785479   | A2   | 19970723 | EP 95109461 | A    | 19950619 | 199734 B |
|             |      |          | EP 97105602 | A    | 19950619 |          |
| EP 785479   | B1   | 20011024 | EP 95109461 | A    | 19950619 | 200169   |
|             |      |          | EP 97105602 | A    | 19950619 |          |
| DE 69523466 | E    | 20011129 | DE 623466   | A    | 19950619 | 200202   |
|             |      |          | EP 97105602 | A    | 19950619 |          |

Priority Applications (No Type Date): US 94261614 A 19940617

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes  
EP 785479 A2 E 11 G03G-015/00 Div ex application EP 95109461

Designated States (Regional): DE FR GB IT NL

EP 785479 B1 E G03G-015/00 Div ex application EP 95109461  
Div ex patent EP 687962

Designated States (Regional): DE FR GB IT NL

DE 69523466 E G03G-015/00 Based on patent EP 785479

Abstract (Basic): EP 785479 A

The electrophotography subsystem includes a photoreceptor, a light sensor and a toner dispenser. A processor monitors one of the four processes; including, light (118) received from a light imaging subsystem at the sensor, where the sensor provides the processor with information on the intensity of the light. The photoreceptor's characteristics are monitored, where the characteristics include wear on the photoreceptor.

Thirdly, the toner dispenser's (130) contents is determined, both in amount and composition. Vibration is also monitored, from the toner dispenser and from any actuating hardware received in the electrophotography subsystem. The monitoring is carried out in real time at power up.

USE/ADVANTAGE - Relates to systems requiring periodic removal or replacement of consumables, usually through process of user intervention. Monitors all relevant characteristics of system to allow dynamic adjustment for highest quality.

Dwg.1/6

Title Terms: ELECTROPHOTOGRAPHIC; SUBSYSTEM; PRINT; SYSTEM; PROCESSOR; MONITOR; ONE; PROCESS; LIGHT; IMAGE; SUBSYSTEM; PHOTORECEIVER; CHARACTERISTIC; TONER; DISPENSE; CONTENT; VIBRATION; HARDWARE

Derwent Class: P84; S06; T04

International Patent Class (Main): G03G-015/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A14B; T04-G10A

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑯ Int. Cl. 7:  
G 03 G 15/00

⑯ EP 0 785 479 B 1  
⑯ DE 695 23 466 T 2

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 695 23 466.8  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 97 105 602.3  
⑯ Europäischer Anmelddatag: 19. 6. 1995  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 23. 7. 1997  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 24. 10. 2001  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 27. 6. 2002

|  |  |
|--|--|
| ⑯ Unionspriorität:<br>261614 17. 06. 1994 US   | ⑯ Erfinder:<br>Thompson, E. Earle, Dallas, Texas 75240, US |
| ⑯ Patentinhaber:<br>Agfa-Gevaert N.V., Mortsel, BE; Texas Instruments Inc., Dallas, Tex., US |  |
| ⑯ Vertreter:<br>Prinz und Partner GbR, 81241 München   |  |
| ⑯ Benannte Vertragstaaten:<br>DE, FR, GB, IT, NL   |  |

⑯ Elektrofotografisches Subsystem für ein Drucksystem

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 23 466 T 2

DE 695 23 466 T 2

09.01.02

695 23 466.8-08

Technisches Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Systeme, die die periodische Entfernung oder Ersetzung von Verbrauchsteilen erfordern, normalerweise durch einen Prozeß des Eingriffs durch den Anwender. Ein häufiges Beispiel besteht in Druckgeräten und insbesondere in elektrophotographischen Systemen, in denen alle verbrauchbaren Vorräte und entscheidenden kritischen Reproduktionselemente periodisch ersetzt werden müssen, um die Druckqualität und -leistung zu sichern. Diese Erfindung bezieht sich auf ein Elektrophotographie-Untersystem (EP-Untersystem).

Hintergrund der Erfindung

Die Forderung nach der Ausgabe einer Druckkopie ist ein allgegenwärtiges Element der Revolution zur Informationsgesellschaft. Insbesondere ist die Elektrophotographie eines der am weitesten verbreiteten Systeme geworden, wobei der Trockentoner-Prozeß, der außerdem als Elektrophotographie bekannt ist, ein Standard für die Erzeugung von Kopien und Druckstücken in einer Menge von Umgebungen ist. Den Fachleuten sind die Grundlagen der Elektrophotographie wohlbekannt. Die grundlegenden Elemente eines elektrophotographischen Druckers oder Kopierers enthalten ein lichtempfindliches Medium, typischerweise einen organischen Photorezeptor (OPC), der auf eine vorgegebene Spannung und Polarität elektrostatisch aufgeladen wird. Nach der Belichtung eines optischen Bildes, das durch Reflexion oder ein Lichtmodulationssystem erzeugt wird, werden Teile der ursprünglich gleichmäßigen elektrostatischen Ladung auf dem OPC gelöscht, wo beleuchtet wird. Folglich wird auf dem OPC ein elektrostatisches latentes Bild des ursprünglichen Dokuments (oder des elektronischen Dokuments) erzeugt. In den meisten modernen Systemen wird dieses Bild durch eine Quelle von Entwicklermaterialien geleitet, die aus elektrostatisch geladenen Tonerteilchen bestehen, die von ferromagnetischen Trägerkugelchen gehalten werden. Die Träger werden verwendet, um den Transport der Materialien durch die Wirkung

von Magnetfeldern und sich drehender Magneten innerhalb vermuffter Zylinder, die typischerweise als Entwicklerwalzen bezeichnet werden, in Kontakt mit dem obenerwähnten latenten Bild zu unterstützen. Durch ein bestimmtes Wechselspiel der elektrostatischen Ladungen werden die Tonerteilchen, deren Durchmesser 5 typischerweise im Bereich von  $10 \mu\text{m}$  liegt, von den Trägerkügelchen getrennt, die typischerweise Teilchen mit einem Durchmesser von  $50 \mu\text{m}$  sind, und an Ort und Stelle an den entsprechenden Stellen des latenten Bildes gehalten, das sich auf der OPC-Oberfläche befindet. Die den Entwicklerwalzen zugeordneten magnetischen Kräfte transportieren die entleerten ferromagnetischen Trägerkügelchen 10 zurück zu der Position, wo sie wieder mit zusätzlichem Toner für die Entwicklung nachfolgender Bilder vermischt werden.

Wie wohlbekannt ist, sind die Tonermaterialien normalerweise Kunststoffe mit Mitteln, die das Fließen unterstützen, Mitteln, die die Ladung steuern, und Farbpigmenten, die bei einer vorgegebenen Temperatur schmelzen. Die OPC-15 Oberfläche trägt dann ein entwickeltes latentes Bild, wenn sie sich von der Entwicklerwalze entfernt. Anschließend wird die Oberfläche des Photorezeptors, die das entwickelte Bild trägt, in Kontakt mit einem Bildrezeptor gebracht, der in den meisten üblichen Anwendungen der Elektrophotographie ein Blatt Papier ist, er kann aber auch ein Zwischenmaterial sein, das für den Aufbau mehrerer pigmentierter Bilder geeignet ist, wie es für den Farbdruck erforderlich ist. Es werden 20 typischerweise elektrostatische Ladesysteme verwendet, um den Toner vom OPC auf den Bildrezeptor zu übertragen.

Ob das Element, das das endgültige Bild trägt, letztendlich Papier oder ein anderes Material ist, es können nacheinander mehrere Photorezeptoren, ein einzelner Photorezeptor oder ein Zwischenelement, das das Bild trägt, auf es einwirken, um das vollständige Farbbild aufzubauen. Es verlässt den Druckprozeß durch 25 eine Station, die als Fixierstation bezeichnet wird, wo angemessene Wärme und/oder Druck auf den Bildrezeptor ausgeübt wird, wobei dadurch das Bild permanent fixiert wird.

In den letzten Jahren sind elektrophotographische Farbsysteme entwickelt worden, die in vielerlei Hinsicht den herkömmlichen monochromen elektrophotographischen Druckprozeß mehrmals wiederholen, um ein Farbbild zu erhalten. In einer Weise, die zu den Prozessen des Standard-Farldruckers analog ist, die die 5 herkömmliche Drucktechnik verwenden, werden die Bilder entweder optisch oder elektronisch auf Farbtrennungen reduziert, wobei jede der Trennungen wiederum als ein gedrucktes Bild wiedergegeben wird. Während das Druckprozesses, ob es ein Offsetdrucker oder ein elektrophotographischer Farldrucker ist, werden die entsprechenden Farbbilder überlagert, um ein fertigbearbeitetes Bild zu erzeugen.

10 Die beim Drucken verwendeten Farbtinten sind die sogenannten subtraktiven Grundfarben Magenta, Cyan, Gelb und typischerweise Schwarz, im Gegensatz zu den Farben Rot, Grün, Blau, die in der Welt der emittierenden Bildschirm-Anzeigesysteme angetroffen werden, z. B. CRTs. Die letzteren werden als additive Systeme bezeichnet, wo die Kombination aller Farben Weiß erzeugt, im 15 Gegensatz zum Fall des Druckens, wo die Kombination der drei subtraktiven Grundfarben nominell Schwarz erzeugt.

Es ist in der Technik der Farb-Elektrophotographie bekannt, daß das Farbbild durch Schichten erzeugt werden kann, die auf dem Photorezeptor in sequentieller Weise aufgebaut werden, daß die Farben auf einem Zwischen- 20 Übertragungsmedium zwischen dem OPC und dem Rezeptor für das endgültige Bild aufgebaut werden können, und daß schließlich das Bild auf dem Rezeptor für das endgültige Bild mit einem Farbfeld zu einem Zeitpunkt aufgebaut werden kann, entweder von einem einzelnen Photorezeptor, der den Bildrezeptor sequentiell berührt, oder einer Folge von Photorezeptoren, die den Bildrezeptor sequentiell berühren. Es ist gleichgültig, wie es erreicht wird, das endgültige elektrophotographische Bild ist aus mehreren Schichten farbigen Toners zusammengesetzt, die 25 aus den subtraktiven Grundfarben und Schwarz bestehen, die durch jeden Schritt des Prozesses in genauer Aufeinanderpassung überlagert werden, bis das fertiggestellte Bild am Abschluß des Druckprozesses auf dem das Bild tragenden Element 30 verschmolzen wird.

Begrifflich ist die Farb-Elektrophotographie dem herkömmlichen Offsetdruck ähnlich, es gibt aber für den elektrophotographischen Farbdrucker signifikante Vorteile hinsichtlich Herstellzeit und Wirtschaftlichkeit. In der kommerziellen Druckumgebung sind verschiedene Zwischenschritte der Farbtrennung und der 5 Plattenherstellung erforderlich, wobei ein kurzer Durchlauf von einigen hundert Drucken für einen geschulten Fachmann erforderlich ist, um das Bild auf Produktionsstandard zu kalibrieren, aufeinander zu passen und das Farbmanagement auszuführen. Bei der Farb-Elektrophotographie kann ein Druck ohne die Zwischen- 10 schritte in einer sehr kurzen Zeitperiode und bei sehr geringen Kosten pro Kopie erhalten werden, es gibt aber typischerweise keine Möglichkeit für den Anwender, genaue Einstellungen vorzunehmen und eine optimale Ausgabequalität zu erzie- len.

Während im Stand der Technik der Farb-Elektrophotographie annehmbare Farbbilder durch die Konstruktion von äußerst genauen und relativ teuren Druck- 15 systemen erhalten werden können, haben die natürliche Alterung der mechanischen Komponenten, die die Aufeinanderpassung und andere Druckfaktoren auf- rechterhalten, kombiniert mit der Abnutzung und der Verschlechterung der Ver- brauchskomponenten, wie z. B. OPC, Toner und Entwickler, zu kritischen Wartungsproblemen in elektrophotographischen Voll-Farbsystemen des Standes der 20 Technik geführt. Die Komplexität und die hohen Kosten der Wartung dieser Ge- räte sind einer der prinzipiellen Faktoren gewesen, die die Kosten eines derartigen Systems in bezug auf die Kosten monochromer Drucker sehr hoch hielten, und die 25 sie weniger attraktiv als die unbequemen, aber unbestreitbar hochwertigen her- kömmlichen Offsetdruckverfahren und photographischen Verfahren der Repro- duktion von Farbbildern machten.

Der bedeutende Erfolg der monochromen Tisch-Laserdrucker, die in den frü- 30 hen achtziger Jahren eingeführt wurden, kann einer Anzahl von Faktoren zuge- schrieben werden. Einer der wichtigsten ist die Entwicklung einer durch den An- wender ersetzbaren Patrone für die Verbrauhselemente, die typischerweise den OPC, den Toner und die Entwicklerbaugruppe umfassen. Weil die meisten dieser

Systeme einkomponentigen Toner verwenden, ist der Einschluß von Ferritträgern in der zusätzlichen Komplexität der richtigen Handhabung des Austauschens der Entwicklermischung kein Problem bei den typischen Tischgeräten. Das signifikante Merkmal der Patrone besteht darin, daß bei einer beschränkten Lebensdauer, typischerweise ein paar tausend Seiten, eine relativ billige und nicht unglaublich genaue wegwerfbare Patrone in einem Format eingesetzt werden kann, das durch den ungelernten Anwender/Bediener leicht austauschbar ist.

Die Wirkung besteht darin, daß die Verbrauchs- oder zu Abnutzung neigenden Komponenten des ansonsten im Hintergrund ablaufenden elektrophotographischen Druckprozesses periodisch ersetzt werden, wobei in Wirklichkeit bei jeder Ersetzung der Patrone eine Druckmaschine zurückgegeben wird, die wie neu ist. In dieser Weise hat die Druckqualität der monochromen Systeme neue Standards der Zweckmäßigkeit und Beständigkeit erreicht. Indem so verfahren wird, ist einer der am meisten störenden Aspekte des Bürolebens der achtziger Jahre, die Notwendigkeit, die Verbrauchskomponenten des Kopierers zu ersetzen, von einer schmutzigen und schwierigen Aufgabe zu einem einfachen, problemlosen, effizienten Austausch reduziert worden. Die Ausfallzeit, die Notwendigkeit für Kundendienstanforderungen, die damit verbundenen Kosten für den Kundendienst und die periodische Wartung und die Unannehmlichkeiten für die Anwender sind auf diesem Weg drastisch modifiziert worden. Ein weiterer Vorteil liegt in der Tatsache, daß die ersetzbare Patrone ein konstruiertes System angepaßter Komponenten mit bekanntem Ursprung, Konsistenz und Leistungserwartungen enthält. Der Anwender kann sich komfortabel auf die Tatsache verlassen, daß das einfache Ersetzen der Patrone die wie beim Kauf vorhandene Leistung und Qualität wiederherstellt. Gleichermaßen wurde infolge der gekapselten Art der Konstruktion und dem Einschluß aller Verbrauchselemente die Entsorgung der gebrauchten Produkte ähnlich zweckmäßig. In der letzten Zeit haben umweltbewußte Hersteller und Marktmacher portofreie Rücksendemöglichkeiten oder Gutschriften für gebrauchte Patronen vorgesehen, um eine Umgebung von ökologisch korrekter Verwendung und die Entsorgung der nicht notwendigerweise giftigen, aber be-

stimmt ungelegenen und schmutzigen Reste der aufgebrauchten elektrophotographischen Patrone zu fördern.

Im Vergleich zum herkömmlichen Bürokopierer mit Anforderungen an fachkundigen Service und dem Hinzufügen von Toner aus flaschenähnlichen Behältnissen sind die Kosten pro Kopie durch die Annehmlichkeit, die durch die ent5 sorgbare Patronenverpackung bereitgestellt wurde, ein wenig vergrößert worden. Der Nutzen des Faktors der Annehmlichkeiten und der Faktoren der Qualität und Leistung und die Verringerung der vorbeugenden Wartung, die durch einen Dienstvertrag bereitgestellt wird, haben die kleine Zunahme der Kosten pro Kopie10 mehr als ausgeglichen. Die Gesamtkosten des Betriebs dieser Systeme sind wettbewerbsfähig geworden, wobei das Konzept der durch den Anwender ersetzbaren Patrone von der Industrie bereitwillig angenommen worden ist.

Die Attraktivität des Erweiterns der Vorteile der durch den Anwender ersetzbaren Patrone der Verbrauchs- und zur Abnutzung neigenden Komponenten auf15 den Bereich der Farb-EP ist offensichtlich. Es gibt jedoch einige Hindernisse, um dies zu verwirklichen. Die monochromen Tisch-Laserdrucker stellen im Vergleich zu den Farbsystemen eine erheblich vereinfachte Version des EP-Prozesses dar. Die ersten enthalten normalerweise ein einfaches Entwicklungssystem, das ein-komponentigen Toner (MCT) ohne Trägerkugelchen verwendet, während die20 Farbsysteme die zusätzliche Komplexität der zweikomponentigen Toner (DCT) erfordern, um die Farbqualität und die Abbildungsleistung zu erhalten. Die Schwarz-Weiß-Drucker arbeiten normalerweise, um lediglich binäre Punkte (schwarz oder weiß) zu erzeugen, im wesentlichen indem die OPC-Entladung gut in die Sättigung angesteuert wird. Die Farbsysteme erfordern im allgemeinen eine25 breite Graustufe bei jedem Bildpunkt, um einen guten Bereich der Farbtöne und eine gute Farbskala zu erreichen, eine weit schwierigere Anforderung an die Pro-zeßsteuerung. Ein weiterer Hauptunterschied ist die Notwendigkeit, die aufeinanderfolgenden Farbbilder auf der fertiggestellten Seite genau aufeinander zu pas-30 sen, ein Aspekt, der bei monochromen Bildern überflüssig ist. Die jeweiligen Ver-sorgungssysteme für Farbtoner müssen isoliert gehalten werden, um Verunreini-

gungen der Farben zu vermeiden. Es muß eine Software für das Farbmanagement enthalten sein, um das Wechselspiel dieser und anderer Parameter richtig zu managen, um von Druck zu Druck genaue Farbwiedergabe und Beständigkeit zu erreichen.

5       Genau wie die Notwendigkeit von vier aufeinanderfolgenden Implementierungen von Farbbildern, um eine Farbausgabe zu erreichen, den Prozeß komplex macht, fügt sie zwangsläufig Größe, Gewicht und Masse hinzu. Das Konzept einer durch einen Benutzer entfernabaren einzelnen Patrone mit all der wesentlichen Hardware für die Bildung von Farbbildern und mit den Verbrauchsteilen  
10      wird beinahe unhandlich. Es gibt einen Bedarf an einem Verfahren, um die Segmentierung der verschiedenen Operationen und ihrer jeweiligen Elemente zu erlauben, während die Qualitätssteuerung, die Kompatibilität und die Fähigkeit, den Gesamtabbildungssprozeß für eine spezielle Art oder für einen speziellen Zustand aller als Gruppe genommenen einzelnen Elemente zu übernehmen, beibehalten  
15      werden.

Es ist offensichtlich, daß es einen Bedarf an einem Systemkonzept gibt, um die einzelnen Elemente des EP-Prozesses ungeachtet ihrer Aufteilung zu steuern und zu managen, um eine gute Farbdruck-Leistung und -Wirtschaftlichkeit über einen Bereich von Zuständen und Variablen zu erreichen. Vom Punkt der Herstellung zum Punkt der endgültigen Entsorgung muß wesentlich mehr Verfolgung und Management der parametrischen Daten enthalten sein, als es in den aktuellen monochromen Druckersystemen oder Farbdrucker-Systemen vorhanden ist. Dies gilt für einen breiten Bereich von Technologien und Medien, von der Elektrophotographie bis zu Tintenstrahl-, Farbstoff- und Wachsübertragungs-Systemen, filmgebundenen Systemen und thermischen Medien.

US-A-5.307.118 offenbart eine Vorrichtung zum Steuern eines elektrophotographischen Prozesses, so daß ein stabiles latentes Bild auf einer photoleitenden Trommel in übereinstimmender Beziehung zu den Änderungen in den Eigenschaften eines Photoleiters gebildet wird. Die Abschnitte zur Erfassung der Verschlechterung klassifizieren unter den Eigenschaften der Trommel mehrere Fakto-

ren der Verschlechterung der Trommel, einschließlich der Menge der Abnutzung, der elektrostatischen Ermüdung, der Ermüdung, die auf die Belichtung zurückzuführen ist, den Grad der kontinuierlichen Benutzung, der Temperatur und der Feuchtigkeit während eines Zeitraumes, wie z. B. langfristig/kurzfristig/Tag, oder 5 während eines Bereiches der Anzahl der Kopien, wie z. B. große Menge/kleine Menge/tägliche Menge. Der Abschnitt zur Erfassung der Verschlechterung quantifiziert jeden derartigen Grad der Verschlechterung der Trommel durch Fuzzy-Interferenz. Ein CCD-Bildsensor liest ein Dokumentenbild, um ein Bildsignal zu erzeugen, das digitalisiert und in einen Bildprozessor eingegeben wird. Ein Bestimmungsabschnitt für den Wert der Manipulation des latenten Bildes steuert die 10 Ladung und die Belichtung in übereinstimmender Beziehung zu den obigen Parametern und der Ausgabe der Bilddaten aus dem Bildprozessor.

US-A-4.183.657 offenbart ein System für die Überprüfung der Variablen der Kopierqualität innerhalb des Bildbereichs eines elektrophotographischen Geräts. 15 Während eines Prüfzyklus wird die Qualität überprüft, indem innerhalb des Bildbereichs des Photoleiters, der normalerweise verwendet wird, um Kopien zu produzieren, Proben-Prüfbereiche produziert werden. In den Proben-Prüfbereichen werden Messungen des Reflexionsvermögens ausgeführt und mit einer dynamisch schwebenden Referenz verglichen, die durch eine Messung des Reflexionsvermögens von einem gereinigten Abschnitt des Photoleiters innerhalb des Bildbereichs 20 bewirkt wird. Die Prüfschaltung ist abgeglichen, so daß die gleiche Spannung des Reflexionsvermögens erzeugt werden sollte, ob die einzelne das Reflexionsvermögen abtastende Vorrichtung einen Proben-Prüfbereich oder einen gereinigten Referenzbereich betrachtet. Das System prüft die Qualitätsvariablen, wie z. B. die 25 Konzentration des Toners, die Bildspannung und einen Photoleiter mit abnormal niedrigem Reflexionsvermögen, wobei sie eine teilweise Prüfung ihres eigenen fehlerfreien Zustands während der Perioden bereitstellt, in denen sie nicht im Gebrauch ist.

Aus US-A-4.935.787 ist bekannt, einen Farbkopierer, der sowohl in monochromatischen als auch in vollfarbigen Kopierbetriebsarten betreibbar ist, durch 30

eine Zentraleinheit zu steuern, die programmiert ist, um eine Echtzeit-Steuerung des Betriebs auszuführen, indem die Bildeigenschaften eines zu kopierenden Originals erfaßt werden, falls eine monochromatische Kopierbetriebsart ausgewählt ist. Falls eine vollfarbige Kopierbetriebsart ausgewählt ist, werden die Bildeigenschaften vorausgehend erfaßt, indem abgetastet wird, bevor eine Kopieroperation begonnen wird.

EP-A-0 528 555 offenbart die Korrektur einer Bildverzerrung in einem Reproduktionsgerät, die auf Schwingungsverzerrungen oder die Verzerrungen der Geschwindigkeit in einem sich bewegenden Photorezeptor und in einer Abbildungsvorrichtung oder zwischen einem sich bewegenden Photorezeptor und einer Abbildungsvorrichtung verursacht werden, die Rasterlinien auf den Photorezeptor projiziert, wenn er sich an der Abbildungsvorrichtung vorbei bewegt.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein EP-Untersystem schaffen, das die 15 Merkmale umfaßt, die im Anspruch 1 definiert sind.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

Für ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Erfindung und um weitere Vorteile durch sie zu erlangen, wird nun auf die folgende ausführliche Beschreibung Bezug genommen, die im Zusammenhang mit den beigefügten 20 Zeichnungen gegeben wird, in denen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines intelligenten Drucksystems zeigt.

Fig. 2 einen Ablaufplan des Überwachungsprozesses zeigt.

Fig. 3 ein einzelnes OPC-Elektrophotographie-Untersystem veranschaulicht.

Fig. 4 mehrere OPC-Elektrophotographie-Untersysteme veranschaulicht.

25 Fig. 5 einen Ablaufplan des Wartungsprozesses veranschaulicht.

Fig. 6 eine Handeinheit zeigt, die die Kommunikation mit einem intelligenten Drucksystem erlaubt.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Fig. 1 zeigt einen Blockschaltplan eines Drucksystems 110. Das Gehäuse 112 in dieser Ausführungsformen besteht bis auf ein Zugriffsfeld 114 einheitlich aus Kunststoff. Diese Art Gehäuse ist im US-Patent Nr. 5.172.161, "Unibody Printing System and Process" offenbart. Der Kunststoff ist mit Armen, Baugruppenträgern oder Einbauplätzen gegossen, die erlauben, daß einzelne Untersysteme 120, 130, 140 und/oder einzelne Komponenten innerhalb der Untersysteme bereits ausgerichtet und lagerichtig an Ort und Stelle eingesetzt werden.

Das Untersystem 120 ist das Lichtabbildungs-Untersystem. Es enthält wenigstens die Lichtquelle 118, einen Modulator 128, eine elektronische Steuer-Schaltungsanordnung 126, eine Stromversorgung, Netzschnittstellen, falls sie verwendet werden, und einen Zugang 116 zum grundlegenden Papierweg. Der Anschluß 122 erlaubt der elektronischen Steuer-Schaltungsanordnung 126, die hier als Systemprozessor bezeichnet wird, mit dem Computersystem eine Schnittstelle zu bilden, um die Bilddaten zu empfangen und sie in Befehle für das Lichtabbildungs-Untersystem zu verarbeiten. Die Lichtquelle ist nur eine von vielen Optionen. Einige Beispiele könnten eine Bogenlampen umfassen, wie z. B. eine Wolframquelle, eine Leuchtdiode (LED) oder einen Laser. Der Modulator könnte ein Polygon-Abtastspiegel sein, der gegenwärtig in Laserdruckern verwendet wird, oder ein räumlicher Lichtmodulator (SLM), wie z. B. die digitale Mikrospiegelvorrichtung (DMD). Ein Beispiel eines Lichtabbildungs-Systems, das einen räumlichen Lichtmodulator verwendet, kann im US-Patent Nr. 5.072.239, "Spatial Light Modulator Exposure Unit and Method of Operation" gefunden werden.

Das Lichtabbildungs-Untersystem formt die Druckinformationen zu einem Bild, das schließlich auf dem Papier zu bilden ist. Die in derartigen Systemen verwendeten räumlichen Lichtmodulatoren bestehen typischerweise aus Matrizen

aus einzelnen adressierbaren Elementen, die das Bild bilden. Das Bild wird durch den Anschluß 116 zum Elektrophotographie-Untersystem (EP-Untersystem) 130 geleitet. Der nicht benutzte Anteil des Lichts wird "übrigbleiben" oder im Gehäuse des Lichtabbildungs-Untersystems absorbiert, um die Klarheit des Drucks aufrechtzuerhalten. Eine zusätzliche Verwendung dieses Lichts im Zusammenhang mit einer Photozelle als einen Weg, um den räumlichen Lichtmodulator zu überwachen, wird später ausführlich erörtert. Ein derartiges Verfahren zum Managen des nicht verwendeten Lichts ist im US-Patent Nr. 5.101.236, "Light Energy Control System and Method of Operation" gezeigt.

10 Außer dem Übertragungsanschluß 116 gibt es einen weiteren Kommunikationsanschluß. Die elektronische Kommunikation zwischen dem Lichtabbildungs-System 120 und dem EP-Untersystem 130 wird über den Anschluß 122 aufrechterhalten. Das EP-Untersystem 130 enthält wenigstens eine photorezeptive Oberfläche, wie z. B. einen organischen Photorezeptor (OPC), der gegenwärtig in vielen Drucksystemen im Gebrauch ist. Es enthält außerdem den notwendigen Toner-Vorratsbehälter oder die notwendigen Toner-Vorratsbehälter und eine Prozessor- oder Steuer-Schaltungsanordnung, die dem EP-Untersystem erlaubt, als eine intelligente oder "clevere" Patrone zu wirken.

20 Als Minimum wird das EP-Untersystem einen OPC 132, ein Lademittel 136, eine Schnittstelle 116 zwischen dem OPC und dem Lichtabbildungs-Untersystem, ein Toner-Übertragungsmittel 138, eine Schnittstelle 144 zwischen dem OPC und dem Drucksubstrat und einen Reiniger 134, um den OPC zu reinigen, enthalten. Hier ist das System mit einem OPC 132 gezeigt, der die Ladung von einer Ladungsrolle 136 empfängt. Die geladene Oberfläche des OPCs geht unter der 25 Schnittstelle 116 zwischen dem Lichtabbildungs-Untersystem vorbei und empfängt ein latentes Bild, wo sich die Ladung des OPCs ändert, wenn Licht auftrifft. Das latente Bild zieht dann Toner an, der in diesem Beispiel durch eine Magnetwalze 138 weitergegeben wird. Das Bild, das auf dem OPC durch den Toner gebildet worden ist, wird an der zweiten Schnittstelle 144 auf das Drucksubstrat 30 übertragen. Nachdem der Toner auf das Drucksubstrat weitergegeben ist, wird er

normalerweise durch irgendeinen Typ einer Klinge 134 vom OPC gereinigt, wobei der verwendete Toner in einen Vorratsbehälter geht.

5 Eine Fixierstation, die das Tonerbild auf dem Papier fixiert und das Verwischen verhindert, ist nicht gezeigt. Dies wird typischerweise mittels eines erwärmteten Walzensystems ausgeführt, wobei die Wärme die Tonerteilchen (typischerweise irgendein Typ eines Kunststoffs) versiegelt, indem sie sie auf dem Papier schmilzt.

Das Untersystem 140 ist das Untersystem des Drucksubstrats. Die Drucksubstrate sind diejenigen Oberflächen, auf die das endgültige Bild vom Photorezeptor 10 durch den Toner übertragen wird. Häufige Beispiele sind Papier, Photopapier für das Drucken von photographischen Bildern und Folien. Für die mehreren Übertragungen innerhalb des Systems kann ein Riemen verwendet werden, oder es kann, wie hier gezeigt ist, eine Aufnahmewalze 146 verwendet werden. Eine mögliche Art, eine Schnittstelle zwischen dem Substrat-Untersystem und dem EP-15 Untersystem zu bilden, besteht darin, eine Öffnung oder einen Anschluß, wie z. B. den Anschluß 144, zu besitzen, wo das Substrat am Photorezeptor vorbeigeht, der den Toner auf das Substrat überträgt. Das Laden und Transportieren des Substrats wird im Substrat-Untersystem abgewickelt. Die Fixierung kann entweder im EP-Untersystem oder im Substrat-Untersystem stattfinden. Es wird angemerkt, 20 daß, während diese drei Untersysteme in separaten Blöcken gezeigt sind, dies lediglich dazu dient, das Verständnis der Funktionen des Systems zu unterstützen, und nicht um anzudeuten, daß irgendeine oder alle Komponenten nicht in einem System integriert werden können.

Der vollständige Betrieb, von den Befehlen, die das Lichtabbildungs-Unter-25 system aktivieren, bis zum Substrat, das den Drucker verläßt, besitzt inhärent nichtlineare Eigenschaften. Die Entladungskurve und die Eigenschaften der Lichtempfindlichkeit der meisten Photorezeptoren sind nichtlinear, wie es auch die Eigenschaften der meisten Tonerzusammensetzungen sind. Für den Qualitätsdruck muß jede einzelne Komponente überwacht und ihr Zustand kontinuierlich 30 aktualisiert werden, um die maximale Leistung zu berücksichtigen.

Ein Prozeß, um diese Ziele zu erreichen, ist im Ablaufplan nach Fig. 2 gezeigt.

Der Prozeß beginnt, wenn der Drucker im Schritt 210 eingeschaltet wird, der Prozeß kann aber, wie weiter erörtert wird, an irgendeinem Punkt wieder beginnen, den der Konstrukteur wünscht. Nachdem der Drucker eingeschaltet ist, prüft das System im Schritt 211 die Lichtquelle. Eine mögliche Art, dies zu tun, besteht in der Verwendung einer Photozelle oder einer Matrix aus Photozellen, wie vorausgehend erwähnt ist. Die Lichtquelle beleuchtet eine Matrix aus räumlichen Lichtmodulatoren (SLM), in der z. B. alle Elemente AUS sind. Die Photozelle empfängt das Licht von allen Elementen, mißt die Intensität, und zeichnet auf, welche Elemente des Modulators, falls es sie gibt, nicht richtig arbeiten, indem sie die Abweichungen zwischen dem, was empfangen werden sollte, und dem, was empfangen wurde (das empfangene Licht, wenn vorausgesetzt ist, daß sie alle AUS oder dunkel sind), bestimmt. Das EP-Untersystem könnte dann eine Karte der fehlerhaften Elemente erzeugen.

Der Vorteil der Verwendung eines räumlichen Lichtmodulators, der aus Zeilen aus einzelnen adressierbaren Elementen besteht, besteht darin, daß für diese fehlerhaften Bildpunkte eine Korrektur ausgeführt werden kann. Die Matrix wird lediglich um irgendeine vorgegebene Anzahl von Zeilen in der Prozeßrichtung erweitert, indem Zeilen von Elementen hinzugefügt werden. Wenn in einer Zeile ein Bildpunkt fehlerhaft ist, kann ein funktionsfähiger Bildpunkt in der gleichen Spaltenposition in irgendeiner von diesen erweiterten Zeilen die Daten empfangen, die für den fehlerhaften Bildpunkt bestimmt sind, und die geeignete Lichtmenge zum OPC übertragen.

Im Schritt 212 mißt das System die Menge des beim Einschalten verbleibenden Toners, wobei es außerdem berechnet, wieviel verbleiben sollte. Die Berechnung basiert auf der Anzahl der Bildpunkte, die verwendet wurden, unabhängig davon bei welchen Graustufen sie gebildet wurden. Falls es eine Abweichung zwischen der tatsächlich gemessenen Menge und der berechneten Menge gibt, d. h., wieviel es gibt gegenüber wieviel es sein sollte, benachrichtigt das System

den Anwender im Schritt 213. Falls es keine Abweichungen gibt, geht der Prozeß zum Schritt 214.

Das EP-Untersystem empfängt die Daten von den Licht- und Einschalt-Toner-Prüfungen. Die verschiedenen Sensoren von den Komponenten im System übertragen die Informationen zum Prozessor des EP-Untersystems. Einige Komponenten können aktive Komponenten mit ihren eigenen Überwachungsfähigkeiten sein, andere könnten passive Komponenten sein, für die die Parameter durch den Hauptprozessor berechnet oder abgetastet werden müssen. Beispiele von einigen der wirksam werdenden Parameter sind die Feuchtigkeit, die Tonerdichte, der OPC-Durchmesser (einiges von ihm wird durch die Reinigung abgetragen), die Temperatur der Fixierstation, die Lichtausgabe und die Fluktuationen der Leistung. Im Schritt 217 berechnet der Prozessor dann abhängig von diesen Eigenschaften die Belichtungszeiten, die bei verschiedenen Pegeln der Intensität notwendig sind. Das EP-Untersystem überträgt die Informationen von den überwachten Prozessen zum Systemprozessor, bevor der Systemprozessor die Druckdaten im Schritt 218 empfängt.

Als nächstes berechnet der Systemprozessor den Toner, der notwendig ist, um die gewünschten gedruckten Bilder zu bilden, wobei er im Schritt 219 verifiziert, daß er ausreichend besitzt. Falls er nicht ausreichend besitzt, benachrichtigt er den Anwender, wie im Schritt 220. Die Antwort des Anwenders im Schritt 221 wird vorschreiben, wie das System das Bild einstellen muß, um Toner zu bewahren, möglicherweise durch die Beseitigung von Graustufen, oder indem er dem Anwender nur diejenigen Stufen erlaubt, für die er ausreichend Toner besitzt. Außerdem könnte es die Verwendung einer gegebenen Farbe einschränken. Eine zusätzliche Funktion, die auftreten kann, ist die Überwachung der Substratversorgung und die Benachrichtigung des Anwenders, wenn es erschöpft ist.

Die Seite wird im Schritt 222 tatsächlich gedruckt, wobei das EP-Untersystem seine Informationen im Schritt 223 aktualisiert. Derartige Aktualisierungen könnten die Anzahl der Umdrehungen des OPCs oder die Menge des verwendeten Toners enthalten. Der Prozeß wiederholt sich dann selbst an einem von mehreren

verschiedenen Plätzen. Einige der Parameter, wie z. B. die Menge des verbleibenden Toners, müssen für die Verwendung bei den Prüfungen beim Einschalten gespeichert werden. Diese würden in irgendeiner Form eines nichtflüchtigen Speichers gespeichert werden. Die anderen Parameter können lediglich für die Betriebszeit dieser Sitzung benötigt werden.

Abhängig von der Anwendung des Systems kann es wünschenswert sein, z. B. die Lichtquelle nach jeder Seite zu prüfen. Der Prozeß könnte sich selbst außerdem zwischen verschiedenen Schritten wiederholen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ihn abhängig davon, wie viele Male der Prozeß abgelaufen ist, zu einem anderen Punkt zurückkehren zu lassen. Für die ersten zehn Seiten kann er z. B. zum Schritt 214 zurückkehren, wobei er dann einmal zum Schritt 212 zurückkehrt. Jedes fünfte Mal kehrt er zum Schritt 211 zurück. Der vollständige Prozeß, wie er im Ablaufplan gezeigt ist, wird vom EP-Untersystem und vom Systemprozessor ausgeführt.

Fig. 3 zeigt ein Farb-EP-Untersystem mit einem einzelnen OPC 132, das zum in Fig. 1 gezeigten EP-Untersystem ähnlich ist. Anstatt eines Toner-Vorratsbehälters besitzt es vier Toner-Vorratsbehälter 138a-138d für die vier subtraktiven Grundfarben (Magenta, Cyan und Gelb) und Schwarz. Das Bild wird durch aufeinanderfolgende Durchgänge des Substrats erzeugt, einmal für jede Farbe. Die Qualität der verwendeten Toner und die Aufeinanderpassung des Substrats werden zusätzliche Parameter, die durch das System zu überwachen sind.

Abhängig vom verwendeten Toner kann es wünschenswert sein, den Toner in Schwingungen zu versetzen, um triboelektrische Ladungen zu erzeugen, wie sie für den elektrophotographischen Prozeß erforderlich sein können, um eine gleichförmige Übertragung auf den Photorezeptor zu erreichen. Ein Schwingungsverfahren kann jedoch sowohl das notwendige Schütteln als auch eine Art, um die Menge des verbleibenden Toners zu messen, bewirken. Die Aktivierung einer Schwingspule würde die notwendige Schwingung bereitstellen, damit der Toner weiterhin Ladungen erzeugt. Die elektromotorische Gegenkraft der Spule könnte dann gemessen werden, um die Menge des verbleibenden Toners zu bestimmen.

Außerdem kann die Schwingung notwendig sein, um das Verklumpen zu verhindern und um den Toner zu mischen. Diese Schwingung müßte ausgelöscht werden, damit bei der Übertragung keine Verschmierung verursacht wird. Es wird eine zusätzliche mechanische Kompensation stattfinden müssen, falls sich der

5 Photorezeptor dreht oder durch einen Riemen transportiert wird. Die Anzahl der Drehungen oder der vollendeten Umläufe wird zur Berechnung der Abnutzung des Photorezeptors beitragen und kann irgendeine mechanische Einstellung erfordern. Der Photorezeptor überträgt dann den Toner auf das Drucksubstrat, wie durch den Richtungspfeil gezeigt ist. Die Regelung aller dieser Schritte und des

10 Lichts vom anderen Untersystem ist für die optimale Funktion des Systems erwünscht.

Hinsichtlich der Überwachung des Lichts erlaubt ein Zweiwegeanschluß 122 (aus Fig. 1) dem Lichtabbildungs-Untersystem und dem EP-Untersystem, zu kommunizieren. Das Lichtabbildungs-Untersystem weiß, wieviel Licht zum EP-

15 Untersystem übertragen worden ist. Das EP-Untersystem kann überwachen, wieviel Licht empfangen wird, wobei es programmiert sein kann, um auf irgendwelche Abweichungen zwischen den beiden hinzuweisen, die eine Fehlanpassung oder einen Ausfall des Untersystem anzeigen. Außerdem kann das EP-

20 Untersystem das Lichtabbildungs-Untersystem lenken, um die sich ändernden Eigenschaften in den anderen Komponenten, wie z. B. die Abnutzung des Photorezeptors, elektronisch zu regulieren. Verursacht durch die Schleifwirkung verliert der Photorezeptor schließlich einiges von seinem Durchmesser, was zu einem ein wenig verschobenen Bild führt. Das EP-Untersystem kann das Lichtabbildungs-

25 Untersystem lenken, um das Bild auf seinen ursprünglichen Ort elektronisch einzustellen.

Ein Verfahren des Überwachens des Lichtabbildungs-Untersystems besteht darin, eine Photozelle oder eine Matrix aus Photozellen oder eine Matrix aus ladungsgekoppelten Vorrichtungen (CCD-Matrix) im nicht verwendeten Weg des Lichts anzurichten. Die Photozelle könnte außerdem das nicht verwendete Licht und den Zustand des räumlichen Lichtmodulators in Echtzeit überwachen. Diese

30

Informationen würden dem System erlauben, hängengebliebene Elemente zu korrigieren und dadurch eine höhere Qualität des Druckbildes bereitzustellen.

Falls das System eine Matrix aus Leuchtdioden (LEDs) verwendet, könnte die Photozelle verwendet werden, um die Graustufen zu überwachen. Die Verwendung einer LED-Matrix erlaubt dem System, zusätzliche Auflösung zu der zu besitzen, die vom räumlichen Lichtmodulator durch das Modulieren der Leistung der LED (voll, 1/2, 1/4 usw.) erhalten wird. Mit jedem Einschalten einer LED kann durch das System eine andere Graustufe erreicht werden. Die Photozelle kann die Intensität jeder Stufe überwachen, die mit verschiedenen Kombinationen eingeschalteter LEDs verbunden ist. Das Untersystem würde die Zeitdauer empfangen, die für jede Stufe notwendig ist, und diese Zeiten berücksichtigen, wenn die Belichtungen eingestellt werden. Wie vorausgehend erwähnt ist, könnte das System außerdem den räumlichen Lichtmodulator auf blockierte Bildpunkte oder Bildpunkte, die nicht antworten, überwachen, und es dementsprechend einstellen.

Außer der Zeit für die Graustufen wird das EP-Untersystem außerdem die Eigenschaften des Toners, die Eigenschaften und die Abnutzung des Photorezeptors und die Verwendung des Toners überwachen. Die empfangenen Lichtinformationen, die dem EP-Untersystem erlauben, die Belichtungszeiten für das Erreichen der Graustufen einzustellen, sind besonders wichtig, wenn mit Farbsystemen umgegangen wird.

In dem EP-Untersystem mit vier OPCs in Fig. 4 tritt eine andere Überwachungs- und Kompensationsanforderung auf. In dieser Ausführungsform ist jede Walze ein Photorezeptor 132a-132d mit ihrem eigenen Tonerspender 138a-138d, Korona 136a-136d und Reinigungsklinge 134a-134d. Das EP-Untersystem muß jede dieser getrennten Stationen überwachen und die Druckqualität durchgängig aufrechterhalten.

Um den Betrieb des Systems einzustellen, muß das EP-Untersystem mit Software vorgeladen werden, die die Fähigkeiten und Einschränkungen des speziellen Photorezeptors, des Toners und der im Lichtabbildungs-System verwendeten Vor-

richtungen besitzt. Außerdem müssen die Menge des Toners und die Vorgeschichte jeder Komponente geladen werden. Diese Software erlaubt den Anwendern, daß ohne irgendwelche Anstrengungen von ihrer Seite der Toner ersetzt wird und irgendwelche Probleme oder Anomalien ihres Systems repariert werden.

5 Die Toner-Software läuft während des Betriebs und schreibt die aktuellen Parameter in einen nichtflüchtigen Speicher, wenn sie sich ändern. Eine Diagnosefunktion sendet Warnungen oder Nachrichten für die Ersetzung des Toners, von Komponenten oder für die Reparatur an den Anwender. Der nichtflüchtige Speicher erfordert irgendeine Art der Batteriesicherung, um die Informationen zu halten, wenn der Drucker ausgeschaltet ist. Der nichtflüchtige Speicher bietet zusätzliche Vorteile.

Der Hauptvorteil besteht darin, daß, wenn der Drucker den Anwender informiert, daß er mehr Toner benötigt, der Anwender ihn z. B. in ein Vertriebszentrum bringen kann, wo die Überwachungseinheiten an den nichtflüchtigen Speicher über eine Schnittstelle angeschlossen werden. Der Vertreiber kann dann sehen, was ersetzt werden muß, oder wo das Problem liegt, und ihn entweder zu einem Reparaturzentrum schicken oder ihn möglicherweise sogar dort nachfüllen. Indessen wird dem Anwender ein neuer oder ein erneuerter Drucker zum Austausch gegeben, jeder mit seiner eignen Software, die nur ihn betrifft. Um irgend eine Verwechslung oder die Möglichkeit eines Fehlers zu vermeiden, werden die Software und die Betriebsparameter gelöscht, sobald das EP-Untersystem geöffnet wird. Dies vermeidet die mögliche Erhaltung alter Systemparameter und ein anschließend mögliches Drucken mit niedrigerer Qualität. Das System kann dann erneuert, neu programmiert und neu vertrieben werden. Das Verfahren der Erneuerung ist in Fig. 5 gezeigt.

Der Wartungsprozeß beginnt, wenn ein Anwender, möglicherweise nachdem er durch den Drucker benachrichtigt wurde, den Drucker oder irgendeine Komponente zum Händler bringt. Der Händler mißt dann die Verwendung des Systems im Schritt 510. Diese Informationen werden verwendet, um im Schritt 511 das Anwenderprofil zu aktualisieren. Außerdem empfängt im Schritt 511 der Händler

für eine höhere Kompatibilität der Ersatzteile die Informationen über den Markennamen der Komponente oder des Systems, von dem sie kommt. Im Schritt 512 überprüft der Händler irgendwelche Fehlerzustände in der Software des Druckers.

Die Fehlerzustände schreiben dann die Handlungen des Händlers vor. Falls der

5 Händler oder die Händlerin die Fähigkeit besitzt, repariert oder ersetzt er oder sie im Schritt 513 die Komponente, die den Fehler verursacht hat. Irgendwelche Teile, die ersetzt werden, die nicht reparierbar sind, werden dann, falls möglich, wiederaufbereitet. Falls der Händler den Fehler nicht beheben kann, wird dem

10 Anwender ein Austausch gegeben, wobei das beschädigte Teil zum Vertreiber geschickt wird. Im Schritt 514 wird, vorausgesetzt, daß der Händler die Situation nicht beheben konnte, das System mit der durchschnittlichen Nutzung neu kalibriert, wobei die Betriebsparameter aktualisiert werden, damit sie mit den neuen Informationen übereinstimmen. An diesem Punkt wird die Komponente oder das System zum Anwender zurückgeschickt.

15 Falls der Händler im Schritt 513 nicht mit dem Problem umgehen kann, sendet er oder sie es im Schritt 515 zum Vertreiber für eine Reparatur in der Fabrikneiderlassung. Der Vertreiber fragt das System ab und überprüft es, um das Problem zu bestimmen und die beste Lösung zu bestimmen. Der Vertreiber wird im Schritt 516 lediglich das notwendige Minimum ersetzen oder reparieren. Dies hält das

20 System so hoch wie möglich kompatibel. Im Schritt 517 werden die Eigenschaften des Systems aktualisiert. Schließlich wird die Software, die im System resident ist, aktualisiert und geladen, um die neuen Komponenten zu zeigen. Außerdem werden an dieser Stufe irgendwelche notwendigen Vorgeschichten geladen. Wie vorausgehend erwähnt ist, sind einige Komponenten aktive Komponenten,

25 die ihre eigenen Vorgeschichten überwachen und speichern können. Die Vorgeschichten der passiven Komponenten werden in das System eingegeben werden müssen, damit das System die Verwendung und die Betriebseigenschaften dieser Komponenten überwachen kann.

Die Kommunikation zwischen dem EP-Untersystem und dem Systemprozessor und dem Vertreiber kann auf verschiedene Arten erreicht werden. Eine beson-

ders zweckmäßige Weise würde mittels einer Handeinheit erfolgen. Diese Einheit könnte mittels eines Kabelverbinder 610, der in Fig. 6 gezeigt ist, mit dem Druckersystem verbunden werden. Die Handeinheit 620 könnte außerdem die Mittel aufweisen, um drahtlos zu kommunizieren, wie z. B. durch optische oder andere  
5 Mittel. Ein Transponder könnte in das EP-Untersystem eingeschoben oder an ihm befestigt werden und für die Kommunikation zwischen dem Untersystem und dem Vertreiber verwendet werden. Die alten Informationen vom vorausgehenden System oder von den vorausgehenden Komponenten des EP-Untersystems würden gelöscht, wobei seine neuen Parameter des Untersystem oder der Komponenten eingegeben werden. Für Verfolgungsinformationen oder Umweltkontrol-  
10 len können einige residente Informationen erwünscht sein.

Ein zusätzlicher Vorteil des nichtflüchtigen Speichers ist die Fähigkeit, irgendwelche EP-Untersystem zu verfolgen, die fälschlich ausrangiert wurden. Der Toner besitzt typischerweise chemischen Eigenschaften, die im hohen Grade  
15 giftig und/oder umweltschädlich sein können. Die falsche Entsorgung dieser kann zu einem Schaden für die Umwelt führen. Der nichtflüchtige Speicher oder der Transponder können einen Nachrichtenkopf speichern, der den Hersteller und/oder den Vertreiber dieses Untersystems kennzeichnet und deshalb sowohl  
weiteren Schaden für die Umwelt verhindern als auch die Namen einer verant-  
20 wortlichen Partei für das Saubermachen bereitstellen.

Das obige System berücksichtigt den Qualitätsdruck mit Komponenten, die im Gegensatz zum berechneten Ende bis zum tatsächlichen Ende ihrer Nützlichkeit verwendet werden. Die ausgedehnte Verwendung und die Leichtigkeit der Erneuerung erlauben einen billigeren Qualitätsdruck mit einem minimalen Einsatz  
25 seitens der Anwender.

Obwohl zu dieser Sache spezielle Ausführungsformen eines Drucksystems mit einem intelligenten EP-Untersystem beschrieben worden sind, ist es nicht beabsichtigt, daß derartige spezifische Bezugnahmen als Einschränkungen am Umfang dieser Erfindung betrachtet werden, ausgenommen soweit wie in den folgenden  
30 Ansprüchen dargelegt ist.

09.01.02

- 21 -

695 23 466.8-08

Patentansprüche

1. Elektrophotographisches Untersystem (EP-Untersystem), mit:
  - a. einem Photorezeptor (132);
  - 5 b. einem Lichtsensor, der zur Überwachung von Licht betreibbar ist, das von einem Lichtabbildungs-Untersystem (120) erzeugt wird, wobei das Lichtabbildungs-Untersystem (120) eine Matrix (128) aus einzeln gesteuerten Elementen eines räumlichen Lichtmodulators umfaßt;
  - 10 c. wenigstens einem Tonerspender (138), der so betreibbar ist, daß er Toner an den Photorezeptor (132) spendet, wobei der Tonerspender (138) eine Überwachungsfähigkeit besitzt und so betreibbar ist, daß er den Toner an den Photorezeptor (132) überträgt;
  - 15 d. einem Prozessor, der alle nachfolgenden Prozesse verarbeiten kann und Daten im Hinblick auf wenigstens einen der folgenden Prozesse verarbeitet.
    - i. Licht, das aus einem Lichtabbildungs-Untersystem (120) an dem Sensor empfangen wird, wobei der Sensor dem Prozessor Informationen über die Intensität des Lichts zur Verfügung stellt;
    - 20 ii. Eigenschaften des Photorezeptors, wobei die Eigenschaften die Abnutzung am Photorezeptor (132) umfassen;
    - iii. Inhalte des Tonerspenders sowohl hinsichtlich Menge als auch Zusammensetzung; und
    - iv. Betriebsparameter für die Auswahl von Unterkomponenten des Untersystems (130) auf der Grundlage von von dem Prozessor und von dem Lichtabbildungssystem (120) empfangenen Daten, wobei die Parameter für das Lichtabbildungs-Untersystem (120) Positionen und Anzahl der Elemente in der

09.01.02

- 22 -

Modulatormatrix (128) umfassen, die zur Übertragung von Licht an das EP-Untersystem (130) aktiviert werden sollen; und

- e. einem nichtflüchtigen Speicher, in den die Parameter geschrieben werden, wobei der Speicher gelöscht wird, wenn das EP-Untersystem (130) geöffnet wird.

5      2. EP-Untersystem nach Anspruch 1, bei dem der Prozessor wenigstens einen der überwachten Prozesse in Echtzeit überwacht.

         3. EP-Untersystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem der Prozessor wenigstens einen der Prozesse beim Einschalten der Leistung überwacht.

09-04-02  
23

695 23 466.8-08

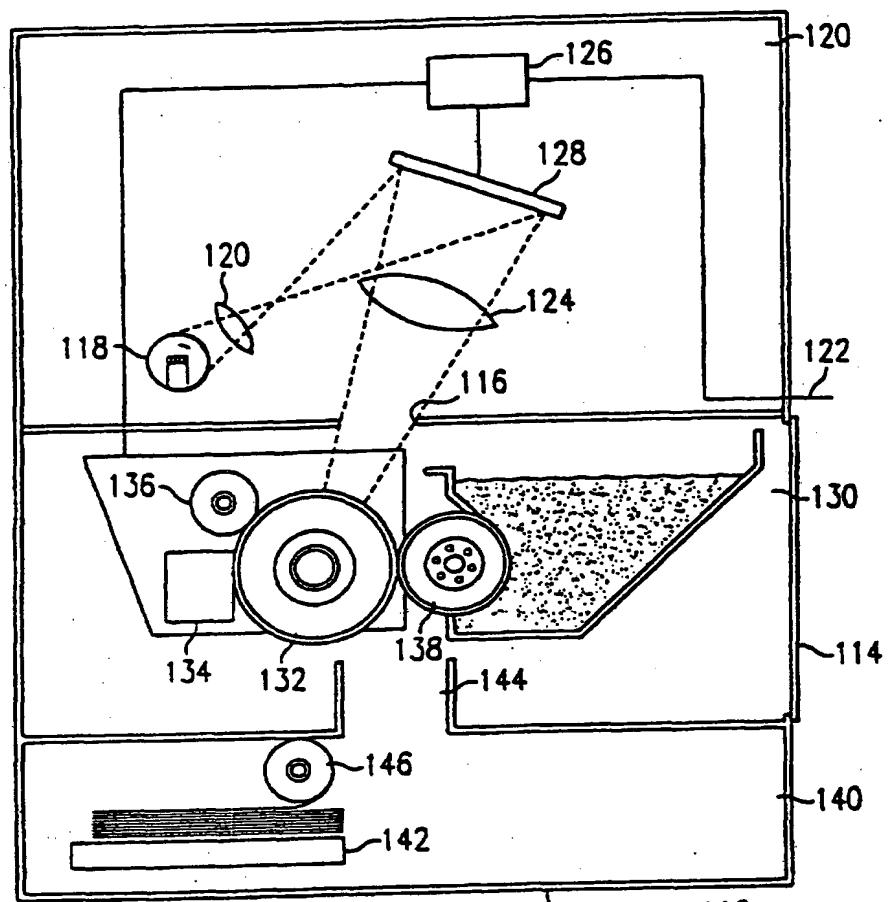


FIG. 1 112

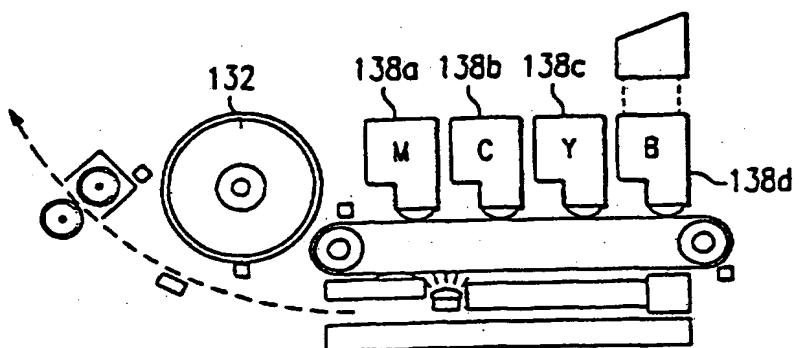


FIG. 3

09-01-02

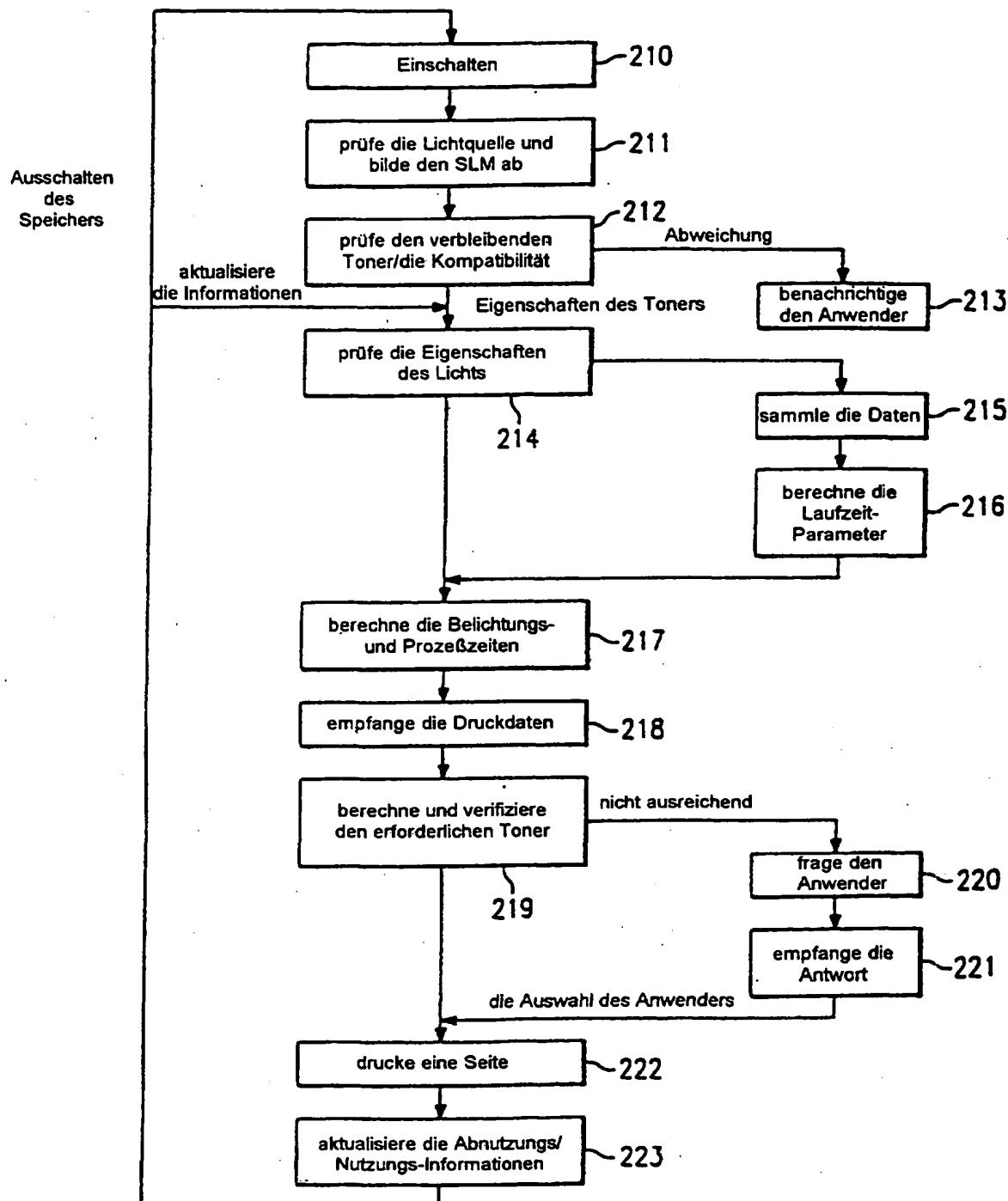


FIG. 2

09.01.02

25

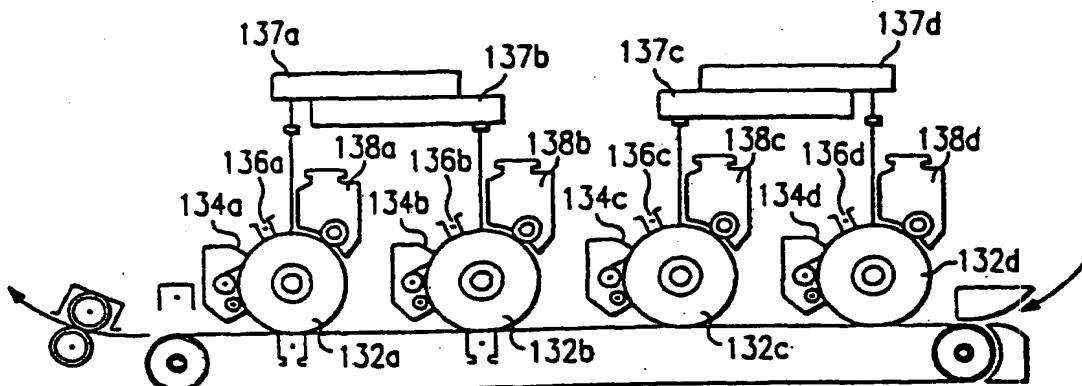
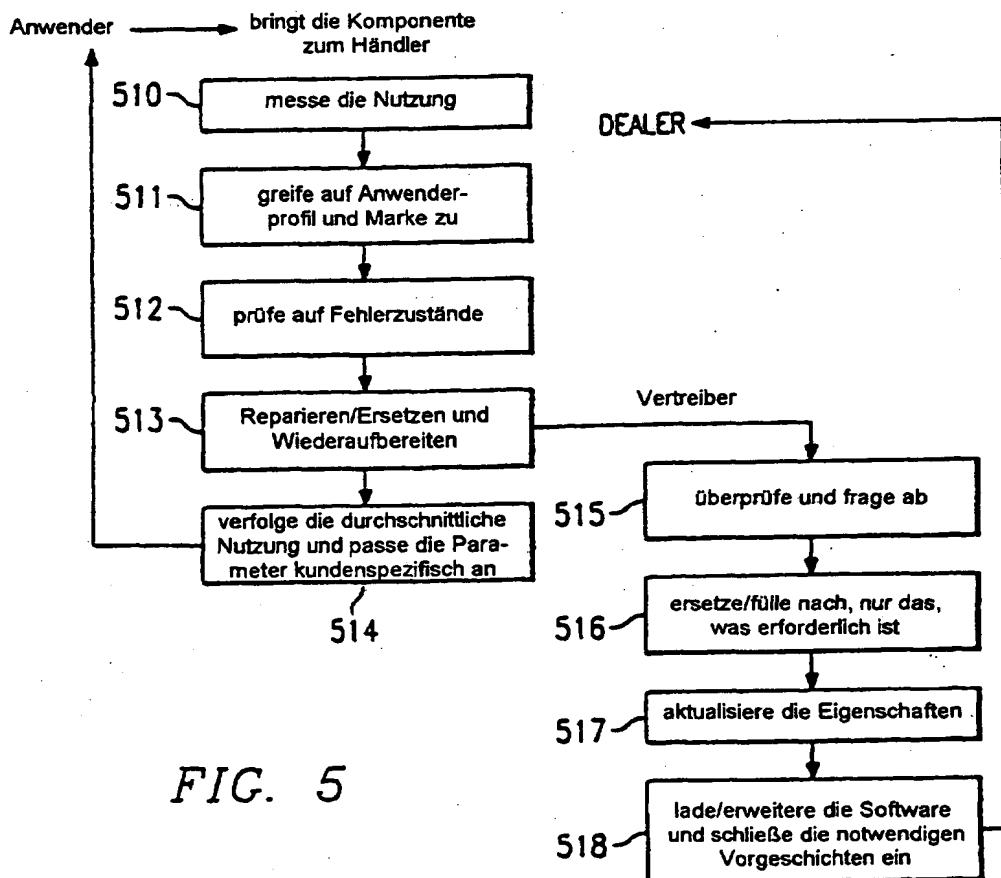
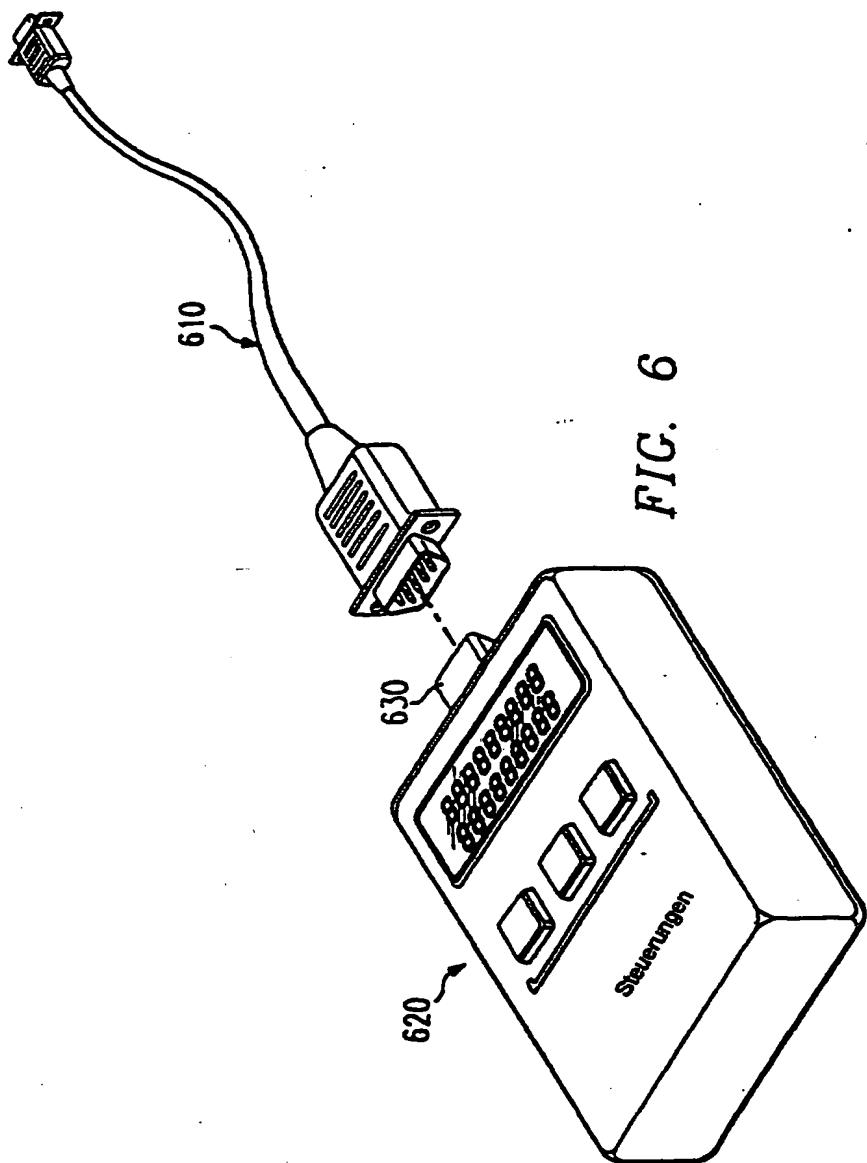


FIG. 4



09-01-02  
<sub>26</sub>



THIS PAGE BLANK (USPTO)